Über die sogenannten Herzvenen der Batrachier.

Von dem w. M. Prof. Hyrtl.

(Mit 1 Tafel.)

I. Ungeschwänzte Batrachier.

Obwohl ich schon vor geraumer Zeit gezeigt habe, dass das Herz der Batrachier gefässlos [1]) ist, wird noch immer von einer *Vena cardiaca* bei diesen Thieren gesprochen und geschrieben. Es existirt allerdings eine Vene, welche vom Herzen herabkommt, um sich in die *Vena abdominalis inferior*, dicht an ihrer Einmündung in die *Vena portae* zu entleeren. Diese Vene hat sonderbare Schicksale erlebt. Von Gruby für einen Verbindungscanal zwischen der *Vena abdominalis inferior* und der Herzvorkammer gehalten [2]), wurde sie bald wieder dieses Amtes entsetzt, und für eine Herzvene erklärt, als welche sie noch immer angeführt wird. Hat aber das Herz eine Vene, dann muss es auch eine Arterie besitzen, und die Gefässlosigkeit desselben wird zum Unsinn.

Was ist es nun mit dieser Herzvene? Die isolirte mikroskopische Injection derselben gibt über die Bedeutung und Verwendung dieses Gefässes den genügendsten Aufschluss. Allerdings steigt sie von der Leberpforte zum Herzen auf, lagert sich zwischen Kammer und rechter Vorkammer, nimmt aber weder von der einen, noch von

[1]) Über gefässlose Herzen, in den Sitzungsberichten der kais. Akad. Bd. XXXIII, S. 572—577.

[2]) Au moment, ou la veine abdominale antérieure va des parois de l'abdomen au foie, elle forme un arc, d'ou part une veine, qui plonge dans le cœur. Cette veine est placée dans le ligament du cœur, et perfore la parois postérieure du viscère, au point occupé par ce ligament. — Gruby, Recherches anatomiques sur le système veineux de la grenouille. (Annales des sciences nat. II. Sér., Tome XVII, pag. 214 et 215. Abbildung dazu auf Tab. IX, Fig. 1.)

der andern Zweige auf, sondern begibt sich zum *Bulbus arteriosus*, an dessen rechten und linken Rand ihre beiden Zweige hinlaufen, um das Blut aus jenem Capillarnetz zu sammeln, welches durch die ausserordentlich verkümmerte Kranzarterie (aus der *Carotico-lingualis*[1]) nur um den Bulbus herum gebildet wird. Die angebliche Herzvene ist somit eine Bulbusvene, das heisst keine Herzvene, so wie die sogenannte Kranzarterie des Herzens nur eine Arterie des Bulbus ist. Dieses wäre in Richtigkeit gebracht, und das Herz der Batrachier ist und bleibt somit gefässlos.

Aber bei feinen Injectionen dieser *Vena bulbi* (welche auch vom Stamme der *Vena abdominalis inferior* aus vorgenommen werden mögen) füllt sich sehr oft die linke vordere Hohlader (*Vena innominata sinistra*), und es ereignete sich mir mehrere Male, das ganze Venensystem von Fröschen und Kröten von der *Vena bulbi* aus gefüllt zu finden.

Spürt man der Sache sorgfältig nach, so zeigt es sich, dass der Bulbus noch eine zweite abführende Vene besitzt, welche mit der erstgenannten, und bisher allein bekannten, entweder in unmittelbarem Zusammenhange steht, das heisst sich beide in einander fortsetzen, oder wenigstens durch ihre primären Zweige in wechselseitigem Verkehr stehen. Diese zweite Bulbusvene zieht sich am linken, aus der Spaltung des *Truncus aortae* hervorgegangenen Gefässbündel[2]) hin, um die Bildungsstätte der *Vena innominata sinistra* zu erreichen, in welche sie einmündet.

Sind nun beide Venen des Bulbus durch Zusammenfliessen ihrer Stämme in directer Verbindung, so hindert nichts den Übertritt der Masse aus der stärkeren *Vena bulbi posterior* in die schwächere *anterior* und aus dieser in die *Vena innominata*, von welcher aus sämmtliche Stämme der Kopf-, Schulter- und Armvenen sich anfüllen. Findet aber die Communication zwischen beiden Bulbusvenen nur durch die Anastomose ihrer primären oder secundären Zweige am Bulbus Statt, so ereignet sich der Übergang der Injectionsmasse in die grossen Venenstämme der vorderen Körperhälfte schwieriger, aber auch dann noch genügend, wenn der Injectionsdruck längere

---

1) Nicht aus dem *Truncus aortae*.

2) Bestehend aus dem linken Aortenbogen, der linken Lungenarterie und *Arteria carotico-lingualis* mit ihrem bipolaren Wundernetz.

Zeit, als zur Erfüllung der *Vena bulbi posterior* erforderlich ist, fortgesetzt wird.

Ich kenne keine andere directe Verbindung des Pfortadersystems mit dem Stromgebiet der vorderen Körpervenen. Bei *Bufo*, *Pelobates* und *Alytes* ist Continuität beider Bulbusvenen besonders in die Augen fallend; bei *Rana* und *Hyla* wird sie mehr durch das Capillarsystem des Bulbus vermittelt, kommt aber auch bei beiden Gattungen als Stammverbindung vor. Ich füge desshalb eine Abbildung der Bulbusgefässe (Arterien und Venen) von einem riesigen *Bufo vulgaris* bei [1]).

II. Geschwänzte Batrachier.

Bei den geschwänzten Batrachiern (*Salamandra*, *Proteus* und *Triton* wurden untersucht) wird die Verbindung der dem Pfortadersystem tributären *Vena abdominalis inferior* mit der *Vena innominata* nicht durch die Bulbusvenen zu Stande gebracht, da die *Vena bulbi posterior* fehlt. Die Verbindung wird vielmehr durch die grösste Muskelvene der unteren Bauchwand hergestellt. Auch kommt bei diesen Thieren noch eine Verbindung der *Vena abdominalis inferior* mit der unteren Hohlader hinzu, welche bei den ungeschwänzten Batrachiern nicht existirt. Gröbere Injectionen nämlich machen es anschaulich, dass die *Vena abdominalis inferior* an jener Stelle, wo bei den ungeschwänzten Batrachiern die *Vena bulbi posterior* an sie herantritt, eine variable Anzahl Bauchwandvenen aufnimmt. Die letzte (vorderste) derselben ist die stärkste unter ihnen. Sie zieht längs der Medianlinie der innern Oberfläche der Bauchwand nach vorne gegen das Herz, und spaltet sich, bevor sie noch den Schultergürtel erreicht, in zwei Gabelzweige. Diese verbinden sich mit zwei, aus den *Venae anonymae* entsprungenen, an der untern Schlundwand nach hinten verlaufenden, ansehnlichen Venen, und gewinnen dadurch so sehr an Stärke, dass ihr bisher mässiges Kaliber, um das Doppelte zunimmt. So verstärkt, lenken beide rechtwinkelig nach innen gegen den Stamm der *Cava inferior* ein, und verbinden sich beide, bevor sie sich in dies Gefäss ergiessen, zu einem sehr kurzen *Truncus communis*, welcher sich in den linken

[1]) Fig. 1.

Rand der *Cava inferior* einpflanzt, wo dieses Gefäss eben im Begriffe ist, in die Vorkammer des Herzens überzugehen.

Die *Vena bulbi anterior* der Salamandrinen und Proteen aufzufinden, hat mir einige Mühe gemacht. Sie entleert sich in die *Vena innominata dextra*, nachdem sie an der dorsalen, bei der gewöhnlichen anatomischen Eröffnung der Thiere nicht sichtbaren Wand des Bulbus ihre Entstehung genommen. Die *Vena innominata dextra* kreuzt sich mit dieser dorsalen Wand des Bulbus, um zu ihrer linksseitig gelegenen Eintrittsstelle in das Atrium hinüber zu kommen, und nimmt an der Kreuzungsstelle die winzige *Vena bulbi* auf, welche bei den Salamandrinen zuweilen doppelt wird. Man muss den Bulbus dort, wo er in seine Äste zerfällt, quer durchschneiden, um ihn nach hinten umlegen und seiner obern Wand ansichtig werden zu können, woselbst man die einfache oder doppelte, sehr kurze und sehr feine Bulbusvene vor Augen bringt.

Nicht wenig überraschte mich das Verhalten der *Vena cardiaca* beim Japan'schen Riesen-Salamander (*Cryptobranchus Japonicus* V. d. Hoeven). Während bei allen von mir untersuchten Batrachiern das Herzfleisch gefässlos ist, macht dieser riesige Salamander eine Ausnahme von der allgemeinen Regel. Ich konnte mich zwar an dem Exemplare, welches mir zu Gebote stand, des halbfaulen Zustandes seines Herzens wegen, von der Gegenwart einer *Arteria cardiaca* in der Wand des Ventrikels keine Anschauung verschaffen, aber eine *Vena cardiaca*, welche sich in der musculösen Wand der Herzkammer verzweigt, macht auch das Vorhandensein einer entsprechenden Arterie daselbst zur Nothwendigkeit. Die Vene, welche durch den Zusammenfluss zweier ansehnlicher Äste nicht weit vom rechten Rande der Kammer gebildet wird, ergiesst sich in die *Vena subclavia (innominata) dextra*, welche während ihres Verlaufes zu dem links vom Bulbus gelegenen *Atrium dextrum* sich mit der oberen Wand des Ventrikels kreuzt, und an der Kreuzungsstelle mit ihm verwachsen ist. Die Verwachsung rührt eben davon her, dass die genannte Herzvene sich hier in die *Vena subclavia* ergiesst, und, weil sie sehr kurz ist, diese Vene gleichsam an das Herzfleisch herangezogen hält. Nach dem, was ich über die partielle Gefässlosigkeit des Schlangen- und Schildkrötenherzens in dem früher erwähnten Aufsatze gesagt habe, wird das Vorhandensein einer *Vena cardiaca* (und einer gleichnamigen Arterie) am Herzen des

Riesen-Salamanders begreiflich. Wenn nämlich die Höhle des Herzventrikels sich mit ihren Ausläufern bis an die Oberfläche des Herzens erstreckt, werden alle Fleischbalken des Herzens vom Blute der Kammer bespült und ernährt. Ein ernährendes Gefässsystem wird dadurch überflüssig. Wenn aber die Höhle des Ventrikels sich mit ihren Ausläufern nicht bis an die Oberfläche des Herzens erstreckt, so bleibt eine Rindenschichte der Kammer solid, wird nicht vom Herzblut getränkt, und bedarf somit eines eigenen nutritiven Gefässsystems. In diesem Falle muss sich nun der Riesen-Salamander befinden. Es wird sich wohl eine Gelegenheit bieten, das Herz des *Cryptobranchus* auf diese Frage hin durch mikroskopische Injection zu prüfen. Weingeist-Exemplare taugen nicht dazu. Aber das Thier ist in unseren zoologischen Gärten kein Fremdling mehr. Ich erkundigte mich mit grosser Theilnahme um das Befinden des hiesigen, und hoffe, wenn er das Zeitliche gesegnet haben wird, in den Besitz desselben zu gelangen, um diesen Gegenstand in's Reine zu bringen, da es die Verfasser der in den Haarlemer Acten enthaltenen Anatomie des *Cryptobranchus* unterlassen haben [1]).

Ich vermuthe, dass bei *Cryptobranchus alleghaniensis* (*Menopoma* Harlan) die Sache sich wie bei *Cryptobranchus Japonicus* verhält. Mein erst untersuchtes Exemplar war zu schlecht conservirt, um durch seine Untersuchung über diese Frage mit Sicherheit absprechen zu können.

Erklärung der Abbildungen.

Fig. 1. Arterien und Venen des *Bulbus arteriosus cordis* von *Bufo vulgaris*.

a, gefässlose Herzkammer;
b, b, Vorkammern;
c, *Bulbus arteriosus* mit seinem *Stratum vasculosum*;
d, *Arteria Bulbi* aus der rechten *Arteria carotico-lingualis*;
e, *Vena bulbi anterior*, in die *Innominata sinistra f* einmündend;
g, *Vena bulbi posterior*, welche sich in die *Vena abdominalis inferior h* entleert;
i, Pfortader, die *Vena abdominalis inferior* aufnehmend, und sich in zwei Zweige theilend, für die beiden vollkommen getrennten Leberlappen.

[1]) Aanteekeningen over de Anatomie van den Cryptobranchus Japonicus. Haarlem, 1862.

Hyrtl. Über die sogenannten Herzvenen der Batrachier.

Fig. 1.

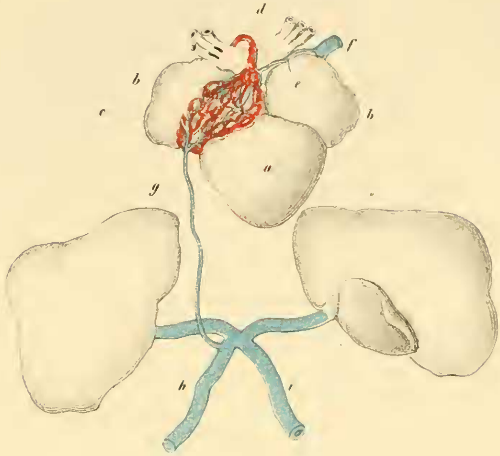
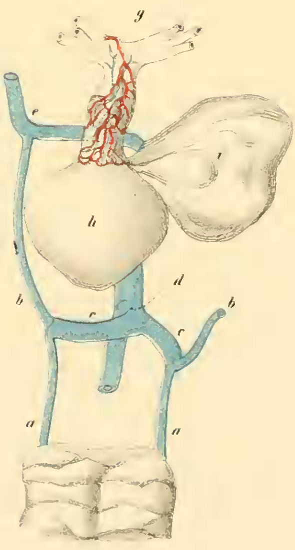


Fig. 2.



Aus d. k. k. Hof- u. Staatsdruckerei.